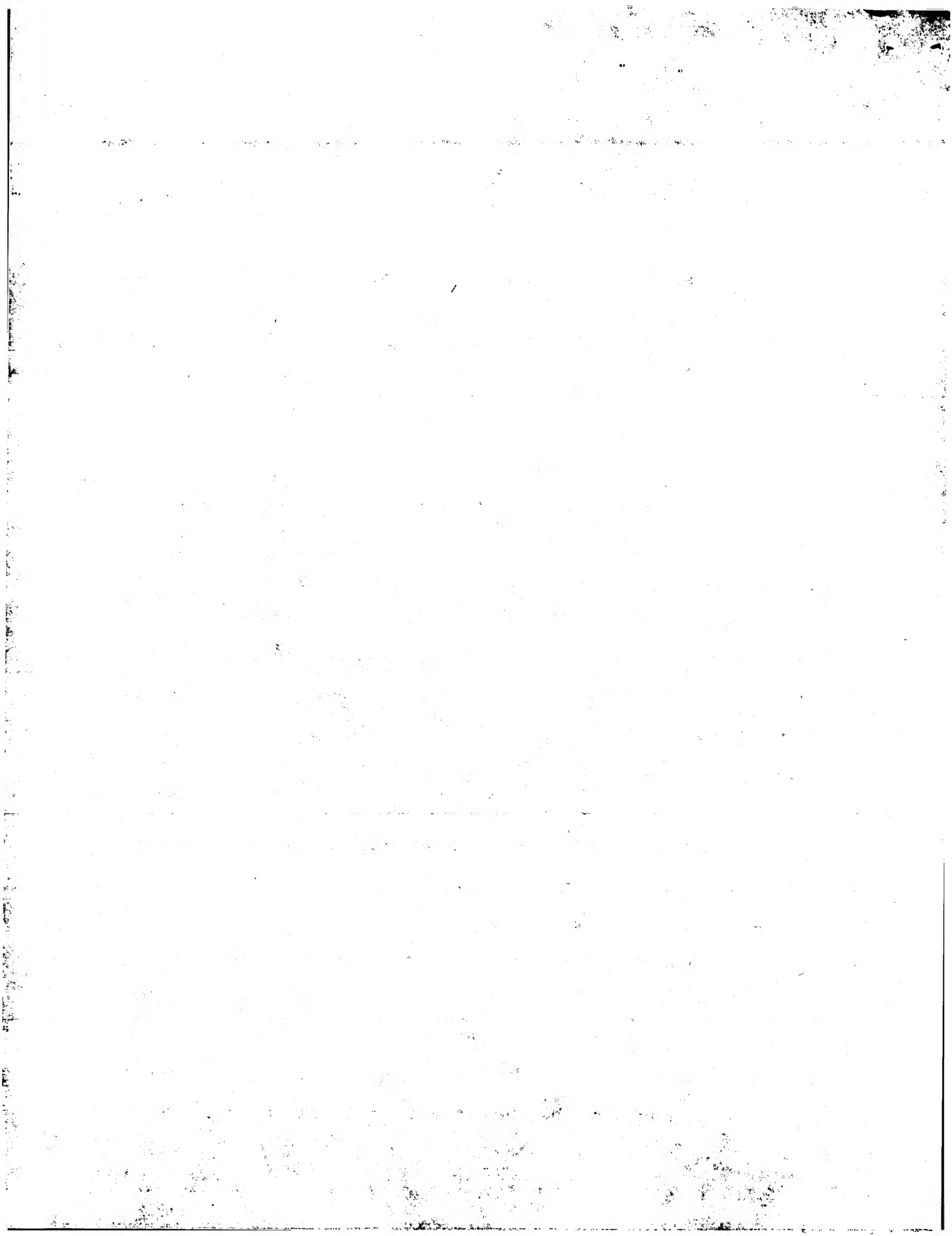


Japanese Unexamined Patent Publication No. 2001-137979

An inner tubular portion 11a of a yoke 11 covers an outer peripheral surface of a slider 21. The inner tubular portion 11a of the yoke 11 and an attracting portion 12a of a stator core 12 are opposed to each other and are spaced from one another by a predetermined space 19 in a reciprocation direction of a movable member 20. A non-magnetic member 25 is arranged inward of the yoke 11 and the stator core 12 and supports the slider 21 in a reciprocable manner. The non-magnetic member 25 covers one axial end of the slider 21 and also covers the space 19 formed between the attracting portion 12a of the stator core 12 and the inner tubular portion 11a of the yoke 11. As shown in FIG. 3, an end of the slider 21, which faces in a direction of arrow A in FIG. 1, has a taper 21a. A outer diameter of the taper 21a is progressively reduced toward the attracting portion 12a of the stator core 12. With reference to FIGS. 2(A) and 2(B), relief passages 23, 24 are formed in the outer peripheral surface of the slider 21 or radially inward of the outer peripheral surface of the slider 21 to communicate spaces provided on the axial ends of the slider 21, respectively. With reference to FIG. 4, a slider 71 includes two large diameter portions 72, which are provided on opposite ends of the slider 71, respectively. The slider 71 further includes a small diameter portion 73, which is placed between the large diameter portions 72. A relief passage 75 communicates between spaces provided on the axial ends



of the slider 71, respectively. The relief passage 75 also communicates between these spaces and another space, which is defined between an inner peripheral surface of a cup-shaped tubular portion 26 of the non-magnetic member 25 and the small diameter portion 73. FIG. 6 shows a tapered attracting portion 82a having a tapered outer peripheral surface and a non-tapered inner peripheral surface.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-187979

(P2001-187979A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl.

F 1 6 K 31/06

識別記号

3 0 5

F I

F 1 6 K 31/06

テマコード*(参考)

3 0 5 G 3 H 1 0 6

3 0 5 E

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-263229(P2000-263229)

(22) 出願日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(31) 優先権主張番号 特願平11-296627

(32) 優先日 平成11年10月19日 (1999.10.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 服部 勲

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(72) 発明者 喜田 義次

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74) 代理人 100093779

弁理士 服部 雅紀

最終頁に続く

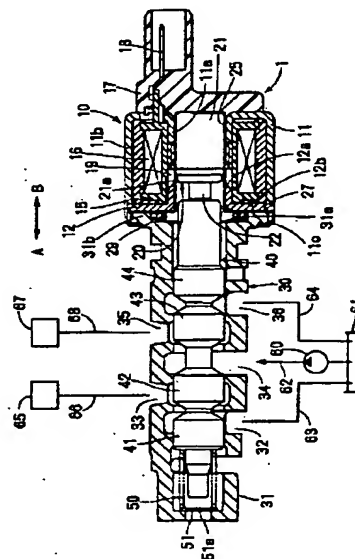
(54) 【発明の名称】 電磁弁

(57) 【要約】

【課題】 吸引力を減少させることなく小型化可能であり、非磁性部材の外側に流体が漏れることを防止する電磁弁を提供する。

【解決手段】 ヨーク11の内周筒部11aは可動子21の外周側面を覆っている。ヨーク11の内周筒部11aと固定コア12の吸引部12aとは、可動部材20の往復移動方向に所定長さの間隙19を形成して対向している。非磁性部材25は、ヨーク11および固定コア12の内周に配設され、可動子21を往復移動自在に支持している。非磁性部材25は可動子21の往復移動方向の一方側端部を覆うとともに、固定コア12の吸引部12aとヨーク11の内周筒部11aとの間に形成されている間隙19を覆っている。

第1実施例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可動子と、

前記可動子とともに往復移動し、流体流路を流れる流体流量を制御する弁部材と、

往復移動方向の一方に前記可動子を付勢する付勢手段と、

往復移動方向の他方に前記可動子を吸引する磁力を発生するコイルと、

前記可動子と磁気回路を形成する固定子であって、前記可動子の外周側面を覆う筒部、ならびに前記筒部との間に前記可動子の往復移動方向に間隙を形成し往復移動方向の他方に前記可動子を吸引する吸引部を有する固定子と、

前記固定子の内周に配設されて前記可動子を往復移動自在に支持し、前記可動子の往復移動方向の一方側端部を覆うとともに前記吸引部まで延びて前記間隙を覆うカップ状に形成されている非磁性部材と、を備えていることを特徴とする電磁弁。

【請求項2】 前記非磁性部材は往復移動方向の他方にフランジ部を有していることを特徴とする請求項1記載の電磁弁。

【請求項3】 前記可動子は前記非磁性部材との摺動部に凹部を設けていることを特徴とする請求項1または2記載の電磁弁。

【請求項4】 前記可動子の往復移動方向両側に位置する空間を連通する逃がし通路を前記可動子に設けていることを特徴とする請求項1、2または3記載の電磁弁。

【請求項5】 前記非磁性部材と摺動する前記可動子の摺動部にコーティングを施していることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項記載の電磁弁。

【請求項6】 流体流路を開閉する弁部材、および前記弁部材を収容するとともに、前記弁部材を操作可能な開口部が形成されているハウジングを有する弁部と、コイルと固定子と可動子とを有し、前記可動子の移動に応じて前記弁部材を移動させる電磁駆動部とを備える電磁弁において、

薄い非磁性部材により形成され、前記ハウジングの前記開口部を覆うカップ状部材であって、前記ハウジングに液密に連結される連結部と、前記可動子を軸方向に移動可能に支持する筒部とを有する有底筒状のカップ状部材を備えることを特徴とする電磁弁。

【請求項7】 前記ハウジングは前記開口部の周囲に径方向に広がるフランジ部を有し、前記カップ状部材の前記連結部は径方向に広がるフランジ部であり、前記両フランジ部を軸方向に締め付ける締結手段を備えることを特徴とする請求項6記載の電磁弁。

【請求項8】 前記固定子は、前記可動子の径方向外側で前記可動子と対向する第1固定子と、前記可動子の軸方向に位置する第2固定子とを有し、

前記第1固定子と前記第2固定子とは前記カップ状部材

の外側に配置されていることを特徴とする請求項6または7記載の電磁弁。

【請求項9】 前記固定子は、前記可動子の径方向外側で前記可動子と対向する第1固定子と、前記可動子の軸方向に位置する第2固定子とを有し、

前記第1固定子は前記カップ状部材の外側に配置され、前記第2固定子は前記カップ状部材内に配置されていることを特徴とする請求項6または7記載の電磁弁。

【請求項10】 前記第2固定子は、前記カップ状部材と前記ハウジングとの間に配置されていることを特徴とする請求項9記載の電磁弁。

【請求項11】 前記固定子は、前記カップ状部材の外側に配置されて前記可動子の径方向外側で前記可動子と対向する第1固定子と、前記カップ状部材の内側に配置されて前記可動子の軸方向に位置する第2固定子とを有し、前記第2固定子は、前記カップ状部材の前記フランジ部と前記ハウジングの前記フランジ部との間に配置されるフランジ部を有することを特徴とする請求項7記載の電磁弁。

【請求項12】 前記締結手段は、前記第1固定子に形成されたかしめ部であって、前記かしめ部により複数の前記フランジ部を軸方向に締結することを特徴とする請求項11記載の電磁弁。

【請求項13】 前記カップ状部材は、前記可動子を収容する小径部と、前記第2固定子を収容する大径部とを有することを特徴とする請求項9から12のいずれか一項記載の電磁弁。

【請求項14】 前記第2固定子は、前記弁部材と当接可能な当接部を有することを特徴とする請求項9から13のいずれか一項記載の電磁弁。

【請求項15】 前記当接部は非磁性部材であることを特徴とする請求項14記載の電磁弁。

【請求項16】 前記当接部に向けて前記弁部材を付勢するスプリングを有することを特徴とする請求項14または15記載の電磁弁。

【請求項17】 前記弁部材が前記当接部に当接した状態において、前記可動子は軸方向に所定量移動可能であることを特徴とする請求項14、15または16記載の電磁弁。

【請求項18】 前記第1固定子は、前記可動子の外側に位置する内筒と、前記コイルの外側を經由して前記第2固定子に連結される外筒とを有することを特徴とする請求項9から17のいずれか一項記載の電磁弁。

【請求項19】 前記第1固定子の前記内筒と前記外筒とは連続した板状部材により形成されていることを特徴とする請求項18記載の電磁弁。

【請求項20】 前記可動子は前記カップ状部材との摺動部に凹部を設けていることを特徴とする請求項6から19のいずれか一項記載の電磁弁。

【請求項21】 前記凹部は前記可動子の軸方向中央部

に設けられ、前記可動子は前記凹部の軸方向両端に凸部を設けていることを特徴とする請求項20記載の電磁弁。

【請求項22】 前記可動子の往復移動方向両側に位置する空間を連通する逃がし通路を前記可動子に設けていることを特徴とする請求項6から21のいずれか一項記載の電磁弁。

【請求項23】 前記カップ状部材と摺動する前記可動子の摺動部にコーティングを施していることを特徴とする請求項6から22のいずれか一項記載の電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可動子を往復移動自在に支持している電磁弁に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平10-38126号公報、DE19504185A1および特開平11-118062号公報に開示されているように、電磁駆動部の可動子とともに弁部材が往復移動することにより、流体流路を流れる流体流量を制御、つまり流路を開閉したり、可動子とともに弁部材を中間位置に保持し弁部材の位置により流体流量を増減する電磁弁が種々知られている。DE19504185A1および特開平11-118062号公報に開示されている電磁弁では、可動子に取り付けられたシャフトが支持されている。特開平10-38126号公報に開示されている電磁弁では、可動子自体が往復移動自在に支持されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】可動子とともに磁気回路を形成し可動子の外周側面を覆っている固定子の筒部と可動子との間のエアギャップに関しては、可動子と筒部とが接触しない範囲で極力小さくすることが可動子の吸引力を増加するために望ましい。しかし、DE19504185A1および特開平11-118062号公報に開示されている電磁弁では、可動子に取り付けられたシャフトが支持されている。シャフトを支持している支持部材と固定子の筒部とは別部材であるから、支持部材と筒部とが芯ずれを起こすと、可動子の外周側面を覆う筒部と可動子とが接触する恐れがある。したがって、芯ずれが生じても固定子の筒部が可動子と接触しないように筒部の内径を大きくする必要がある。

【0004】固定子の筒部の内径が大きくなると筒部と可動子とのエアギャップが大きくなるので、可動子を吸引する力が減少するとともに、電磁駆動部の径が大きくなる。可動子を吸引する力を保つためにコイルの巻き数を増やすことが考えられるが、コイルの巻き数を増やすと電磁駆動部が大型化する。

【0005】特開平10-38126号公報に開示されている電磁弁では、固定子の筒部と可動子との間に非磁性体金属製の保持スリーブを配設し、この保持スリーブ

が可動子を支持している。また、弁部材が弁部材用スリーブに支持されている。可動子と弁部材とが別体形成されているので、弁部材が支持されていても固定子と可動子との芯ずれは生じない。したがって、芯ずれを吸収するために固定子の筒部の内径を大きくする必要がない。また、保持スリーブの厚みを薄くすることにより固定子の筒部と可動子との間に形成されるエアギャップを小さくできる。

【0006】特開平10-38126号公報に開示されている電磁弁では、カップ状に形成された保持スリーブの端部である弾性変形部が固定子であるプレート内周部の先端に弾性力を加えて当接している。しかし、この弾性力による当接は弁部材側から可動子側に漏れてくる流体が、可動子を吸引する固定子の吸引部と筒部との間に形成されている間隙から保持スリーブの外側、例えばコイル側に漏れることを防止するためではない。したがって、弁部材側から漏れてくる流体が保持スリーブの外側に漏れる恐れがある。本発明の目的は、吸引力を減少させることなく小型化可能であり、非磁性部材の外側に流体が漏れることを防止する電磁弁を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の電磁弁によると、固定子の内周に配設されている非磁性部材が可動子を往復移動自在に支持している。固定子の筒部と可動子との芯ずれを防止できるので、可動子の外径に合わせ固定子の筒部の内径を極力小さくすることができる。したがって、吸引力が減少することなく電磁弁を小型化できる。

【0008】さらに、可動子の往復移動方向の一方側端部を覆うとともに吸引部まで延びて筒部と吸引部との間に形成される間隙を覆うカップ状に非磁性部材が形成されている。したがって、流体が可動子側に漏れても、流体が非磁性部材の外側に漏れることを防止する。

【0009】本発明の請求項2記載の電磁弁によると、非磁性部材はフランジ部を有しているので、例えばフランジ部を挟持することにより非磁性部材を容易に組付けることができる。本発明の請求項3または20記載の電磁弁によると、可動子は非磁性部材との摺動部に凹部を設けているので、可動子と非磁性部材との摺動部に進入した異物が凹部に収容される。可動子と非磁性部材との摺動部に進入した異物が可動子の往復移動を妨げないので、非磁性部材と摺動する可動子の抵抗が小さくなる。

【0010】本発明の請求項4または22記載の電磁弁によると、可動子の往復移動方向両側に位置する空間を連通する逃がし通路を可動子に設けている。可動子の往復移動に伴い逃がし通路を流体が流通するので、可動子の往復移動が妨げられない。本発明の請求項5または23記載の電磁弁によると、非磁性部材と摺動する可動子の摺動部にコーティングを施すことにより、非磁性部材

と摺動する可動子の抵抗が小さくなる。

【0011】本発明の請求項6、8、9、10、13または18記載の電磁弁によると、薄い非磁性部材で形成された有底筒状のカップ状部材は可動子を軸方向に移動可能に支持する筒部を有している。固定子の内周壁にカップ状部材の筒部を芯ずれなく組み付けることは容易であるから、固定子の内周壁と可動子との芯ずれを防止できる。可動子の外径に合わせて固定子の内径を極力小さくすることができるので、吸引力が減少することなく電磁弁を小型化できる。また、カップ状部材はハウジングに液密に連結される連結部を有しハウジングの開口部を覆っている。したがって、ハウジング内の流体がカップ状部材の外側に漏れることを防止できる。

【0012】本発明の請求項7記載の電磁弁によると、ハウジングのフランジ部とカップ状部材のフランジ部とを締結することにより、両フランジ部の間にシール部材を介在させれば、ハウジングとカップ状部材との間を容易にシールできる。本発明の請求項11記載の電磁弁によると、カップ状部材の内側に第2固定子が配置されているので、ハウジングと第2固定子、ならびに第2固定子とカップ状部材との間をシールする必要がある。第2固定子のフランジ部がカップ状部材のフランジ部とハウジングのフランジ部との間に配置されるので、軸方向に隣接するフランジ部の間にシール部材を介在させれば、ハウジングと第2固定子、ならびに第2固定子とカップ状部材との間を容易にシールできる。

【0013】本発明の請求項12記載の電磁弁によると、第1固定子のかしめ部がかしめることにより複数のフランジ部を軸方向に容易に締結できる。本発明の請求項14または16記載の電磁弁によると、弁部材が第2固定子の当接部と当接することにより、弁部材の一方の移動方向への動きが規制される。弁部材の変位量が当接部から規定されるので、弁部材の変位量を高精度に制御できる。

【0014】本発明の請求項15記載の電磁弁によると、当接部が非磁性部材であるから、弁部材を磁性材で形成しても、非磁性部材を当接部との間に介在させる必要がない。したがって、部品点数が減少し、組み付け工数が低減する。本発明の請求項17記載の電磁弁によると、弁部材が前記当接部に当接した状態において可動子は軸方向に所定量移動可能であるから、カップ状部材とハウジング部材とを連結するとき、弁部材が可動子側に押されても弁部材を押す力が可動子に伝わらない。したがって、弁部材から受ける力により可動子がカップ状部材の底部に押し付けられることを防止し、カップ状部材の変形を防止する。

【0015】さらに、弁部材および可動子に振動が加わる環境で電磁弁を使用しても、カップ状部材の底部と衝突する振動物体は可動子だけである。可動子および弁部材の両方の振動荷重に比べ、可動子だけの方がカップ状

部材の底部に加わる振動荷重が小さい。したがって、カップ状部材の変形を低減し製品寿命が延びる。

【0016】本発明の請求項19記載の電磁弁によると、連続した板状部材により第1固定子の内筒と外筒とを形成しているため、部品点数が減少する。したがって、組み付け工数が低減する。本発明の請求項21記載の電磁弁によると、可動子とカップ状部材との摺動部に進入した異物を凸部が凹部に集める。したがって、可動子とカップ状部材との摺動部に進入した異物が可動子の往復移動を妨げない。また、凹部の軸方向両側に形成された凸部がカップ状部材に支持されるので、凹部が形成されていても可動子が傾斜したりぶれることを防止する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図に基づいて説明する。

(第1実施例) 内燃機関のバルブタイミング調整装置の油圧制御弁に本発明の電磁弁を適用した第1実施例を図1に示す。図1は、電磁駆動部10に電流を供給していない状態を示している。図1の矢印A、Bは可動部材20の往復移動方向を示している。

【0018】油圧制御弁1は、電流を供給することにより磁気吸引力を発生する電磁駆動部10、ならびに、可動部材20とともに弁部材としてのスプール40が往復移動することにより、進角油圧室65および進角油圧室67に供給する作動油量と、退角油圧室65および退角油圧室67から排出する作動油量とを調整する弁部としてのスプール制御弁30からなる。電磁駆動部10のヨーク11とスプール制御弁30のハウジングとしてのスリーブ31とはかしめ固定されている。

【0019】電磁駆動部10は、第1固定子としてのヨーク11、第2固定子としての固定コア12、ボビン15、ボビン15に巻回されたコイル16、可動部材20および非磁性部材25を有している。ヨーク11および固定コア12は固定子を構成している。ヨーク11は一枚の連続した板状部材から形成されている。固定コア12のフランジ部12bおよび非磁性部材25のフランジ部27はヨーク11とスリーブ31との間に挟持されている。ヨーク11、固定コア12および可動部材20の可動子21は磁性材で形成されており、磁気回路を構成している。

【0020】ヨーク11は請求項記載の筒部である内周筒部11aおよび外周筒部11bを有しており、内周筒部11aと外周筒部11bとの間にボビン15およびコイル16を収容している。内筒としての内周筒部11aは可動子21の外周側面を覆っており、可動子21の径方向外側で可動子21と対向している。外筒としての外周筒部11bはコイル16の外側を經由し、固定コア12と連結している。外周筒部11bの端部にかしめ部11cが形成されている。ヨーク11、ボビン15および

コイル16は樹脂材17により固定されている。ヨーク11の内周筒部11aと固定コア12の吸引部12aとは、可動部材20の往復移動方向に所定長さの間隙19を形成して対向している。吸引部12aの厚みは、ヨーク11の内周筒部11aに向け減少している。

【0021】コイル16は、巻端をターミナル18に接続しており、ターミナル18から制御電流を供給される。コイル16に制御電流が供給されると、スプール40と当接しているスプリング50の付勢力に抗し、可動子21は固定コア12の吸引部12aに向け吸引される。スプリング50の付勢力は可動部材20の往復移動方向の一方である図1の矢印B方向に働き、コイル16に電流を供給することにより発生する磁力は、可動部材20の往復移動方向の他方である図1の矢印A方向に可動子21を吸引するように働く。

【0022】可動部材20は、可動子21と、可動子21のスプール40側に突出するシャフト22とを有している。非磁性部材25の内周面と摺動する可動子21の外周面は、非磁性部材25との摺動抵抗を低減するためにテフロン（登録商標）等の材質でコーティングされている。図2の(A)および(B)に示すように、可動子21の外周壁または内部に、可動子21の往復移動方向両側の空間を連通する逃がし通路23、24が形成されている。これにより、可動部材20の往復移動が妨げられない。可動子21の図1の矢印Aで示す磁気吸引側の端部に、図3に示すように吸引部12a側に向け外径が細くなるテーパ部21aが形成されている。

【0023】ステンレス鋼等の非磁性材で形成された非磁性部材25は、筒部としての有底円筒部26および連結部としてのフランジ部27を有しカップ状に形成されている。非磁性部材25はヨーク11および固定コア12の内側、つまりヨーク11および固定コア12は非磁性部材25の外側に配置されている。非磁性部材25はスリーブ31の開口部31aを覆い、有底円筒部26の底部26a側は可動部材20の往復移動方向の一方側端部を覆っている。さらに、有底円筒部26は固定コア12の吸引部12aとヨーク11の内周筒部11aとの間に形成されている間隙19を覆っている。非磁性部材25のフランジ部27は固定コア12のフランジ部12bとスリーブ31のフランジ部31bとの間に挟持されており、ヨーク11の締結手段としてのかしめ部11cがスリーブ31のフランジ部31bをかしめることにより、非磁性部材25のフランジ部27はスリーブ31のフランジ部31bと液密に連結されている。Oリング29は、非磁性部材25のフランジ部27とスリーブ31の可動部材20側端部との間に配設され、非磁性部材25のフランジ部27とスリーブ31のフランジ部31bとの間から作動油が漏れ出すことを防止している。

【0024】スプール制御弁30は、スリーブ31およびスプール40を有している。スリーブ31の電磁駆動

部10側には、シャフト22がスプール40と当接しスプール40に駆動力を加えスプール40を操作するために開口部31aが形成されている。スリーブ31の所定の壁面位置に、作動油を通過させる流体流路として複数の開口部32、33、34、35、36が形成されている。ポンプ60は油タンク61から吸い上げた作動油を開口部34に供給している。開口部32、36はそれぞれ油路63、64を介し油タンク61に向け開放されている。開口部33は油路66を介して遅角油圧室65と連通し、開口部35は油路68を介して進角油圧室67と連通している。

【0025】スプール40は、スリーブ31の内壁に軸方向に摺動可能に支持されている。スプール40は、スリーブ31の内径とほぼ同じ径を有するランド部である大径部41、42、43、44と、これら大径部を連結する小径部とから構成されている。スプール40の可動部材20側端面はシャフト22の端面と当接している。

【0026】スプリング50は一方の端部をスプール40の反可動部材20側の端面に当接し、他方の端部をプレート51に当接している。スプリング50は図1の矢印B方向にスプール40を付勢している。プレート51は、円環状の薄板であり、中央に貫通孔51aが形成されている。

【0027】次に油圧制御弁1の作動について説明する。

(1) 図1はコイル16に電流を供給していない状態を示し、可動子21には磁気吸引力が作用しておらず、スプール40および可動部材20はスプリング50の付勢力により図1に示す位置にある。このとき、スプール制御弁30の開口部34と開口部35との間が連通し、開口部33と開口部34との間および開口部35と開口部36との間が遮断されることにより、ポンプ60から開口部34、35を通り作動油が進角油圧室67に供給される。同時に、開口部32と開口部33との間が連通するので、遅角油圧室65の作動油が油タンク61へ排出される。

【0028】(2) コイル16に制御電流が供給されると、スプリング50の付勢力に抗し可動子21が図1の矢印A方向、つまり吸引部12aに向けて吸引される。スプール40は可動部材20とともに図1の矢印A方向に移動し、プレート51に係止される。すると、スプール制御弁30の開口部33と開口部34との間が連通し、開口部34と開口部35との間および開口部33と開口部32との間が遮断されることにより、ポンプ60から開口部34、33を通り遅角油圧室65に作動油が供給される。同時に開口部35と開口部36との間が連通するので、進角油圧室67の作動油が油タンク61へ排出される。

【0029】スプール40の位置は、可動子21に働く磁気吸引力とスプリング50の付勢力との釣り合いによ

り決定される。コイル16に供給する電流値と発生する磁力とは比例するので、コイル16に供給する電流値を制御することによりスプール40の位置を線形制御できる。したがって、進角油圧室65および進角油圧室67に供給または両油圧室から排出される作動油量はスプール40の位置により調整できる。

【0030】第1実施例では、非磁性部材25のフランジ部27とスリーブ31のフランジ部31bとがリング29を介して液密に連結され、非磁性部材25が可動子21の反スプール40側、ならびにヨーク11と固定コア12の吸引部12aとの間に形成されている間隙19を覆っている。したがって、可動子21側に漏れてきた作動油が非磁性部材25の外側、例えばコイル16側に漏れることを防止する。また、スリーブ31と非磁性部材25との間をシールすればよいので、作動油の漏れを防止するリング等のシール部材の点数を低減できる。

【0031】(第2実施例) 本発明の第2実施例を図4に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。可動部材70は、磁性材で形成された可動子71および可動子71のスプール40側に突出するシャフト74を有している。可動子71は往復移動方向両側に非磁性部材25の有底円筒部26の内壁と摺動する大径部72を有し、両大径部72の間に、大径部72より小径で有底円筒部26と摺動しない小径部73を有している。逃がし通路75は、可動子71の往復移動方向両側の空間と、有底円筒部26の内周面と小径部73との間に形成されている空間とを連通している。

【0032】有底円筒部26と可動子71との間に異物が進入しても、小径部73が形成する凹部に異物が収容される。したがって、有底円筒部26と可動子71との間に進入した異物が可動子71の往復移動を妨げることを防止する。

【0033】(第3実施例) 本発明の第3実施例を図5および図6に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。油圧制御弁2の電磁駆動部80は、第1固定子としてのヨーク81、第2固定子としての固定コア82、ボビン15、コイル16、可動子85、シャフト86およびカップ状部材90を有している。ヨーク81および固定コア82は固定子を構成している。

【0034】ヨーク81は一枚の連続した板状部材から形成されている。ヨーク81は内筒81a、外筒81bおよびかしめ部81cを有している。内筒81aと外筒81bとの間にボビン15およびコイル16を収容している。ヨーク81はカップ状部材90の外側に配置され、可動子85の径方向外側で可動子85と対向している。外筒81bはコイル16の外側を経由し、固定コア82と連結している。外筒81bの端部にかしめ部81

cが形成されている。

【0035】固定コア82のフランジ部82bはスリーブ31のフランジ部31bとカップ状部材90のフランジ部94との間に配置されている。フランジ部31bとフランジ部82bとの間をリング100がシールし、フランジ部82bとフランジ部94との間をリング101がシールしている。ヨーク81の締結手段としてのかしめ部81cがスリーブ31のフランジ部31bをかしめることにより、フランジ部31bとフランジ部82bとフランジ部94とは軸方向に締め付けられている。

【0036】固定コア82はカップ状部材90の内側に配置されている。固定コア82の吸引部82aは、可動子85の往復移動方向に所定長さの間隙を内筒81aと形成している。固定コア82は非磁性材で形成された環状の当接部材83を内側に固定している。スプール40を非磁性材で形成する場合、当接部としての当接部材83を磁性材で形成してもよいし、固定コアと一体に形成してもよい。

【0037】可動子85の軸方向中央部に凹部としての小径部85aが形成されている。小径部85aの軸方向両端に、小径部85aよりも大径でカップ状部材90の小径部92と摺動する凸部としての大径部85bが形成されている。シャフト86は可動子85に圧入されており、スプール40と当接可能である。可動子85はカップ状部材90の小径部92の内周壁と摺動する。

【0038】カップ状部材90は、可動子85の反スプール側から底面91、小径部92、大径部93、フランジ部94の順でステンレス鋼等の非磁性部材で一体に形成されており、スリーブ31の開口部31aを覆っている。底面91、小径部92および大径部93は筒部を構成している。小径部92は可動子85を往復移動可能に収容かつ支持し、大径部93は固定コア82の吸引部82aを収容している。時戻付記同時材に連結部としてのフランジ部94は、ヨーク81のかしめ部81cがスリーブ31のフランジ部31bをかしめることにより、リング101、固定コア82のフランジ部82b、リング100を介してスリーブ31と液密に連結されている。

【0039】スプール40の可動子85側への移動は、当接部材83に係止されることにより規制される。スプール40が当接部材83に係止された状態で、可動子85およびシャフト86は図5および図6に示す所定量d軸方向に移動可能である。したがって、コイル16への通電をオフした状態でスプリング50の付勢力は可動子85およびシャフト86を介しカップ状部材90の底面91に伝わらない。また、ヨーク81のかしめ部81cがスリーブ31のフランジ部31bをかしめるときに、締め付け力が可動子85に伝わらないので、かしめによる締め付け力がカップ状部材90の底面91に伝わり底部を変形させることを防止する。

【0040】また、油圧制御弁2が振動するような部位に取り付けられると、スプール40および可動子85が軸方向に振動する。このとき、スプール40は底部91への動きを当接部材83に係止されるので、振動により可動子85が底部91に衝突するとき、スプール40の荷重が底部91に加わらない。したがって、底部91の変形を低減しカップ状部材90の製品寿命が延びる。さらに、スプール40の変位量を当接部材83から規定できるので、スプール40の変位量を高精度に制御できる。

【0041】可動子の軸方向中央部に小径部85aが形成されているので、カップ状部材90の小径部92と可動子85との間に異物が進入しても、可動子85の小径部85aが形成する凹部に異物が収容される。したがって、カップ状部材90の小径部92と可動子85との間に進入した異物が可動子85の往復移動を妨げることを防止する。また、小径部85aの軸方向両端にカップ状部材90と摺動する大径部85bが形成されているので、小径部85aがカップ状部材90に支持されなくても、可動子85が傾斜したりぶれることを防止する。

【0042】以上説明した本発明の実施の形態を示す上記複数の実施例では、非磁性材で形成されたカップ状部材がハウジングとしてのスリーブ31の開口部31aを覆い、カップ状部材のフランジ部がスリーブ31のフランジ部31bとかしめにより連結されている。したがって、可動子側に漏れてきた作動油がカップ状部材の外側、例えばコイル16側に漏れることを防止する。

【0043】さらに、可動子が固定子の内周に配設されたカップ状の非磁性部材に直接支持されているので、固定子と可動子との芯ずれが発生しない。芯ずれを吸収するために固定子の内径を大きくする必要がないので、電磁駆動部を小型化できる。さらに、ヨークの内筒と可動子との間に形成されるエアギャップを極力小さくできるので、小型化しても磁気吸引力が低下しない。

【0044】上記複数の実施例では、電磁駆動部を構成するコイルに供給する電流値を制御することにより、弁部材であるスプールの中間位置に保持し、スプールの位置により流体流路を流れる流体流量を制御する油圧制御弁について説明した。これ以外にも、弁部材を中間位置に保持することなく流体流路を全開または全閉し、流体流量を二種類に制御する電磁弁に本発明の構成を適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による油圧制御弁を示す断面図である。

【図2】図1のII-II線断面図であり、(A)は可動子の外周壁に逃がし通路を形成し、(B)は可動子の内部

に逃がし通路を形成したものである。

【図3】第1実施例の可動子および非磁性部材を示す拡大断面図である。

【図4】第2実施例の可動子および非磁性部材を示す拡大断面図である。

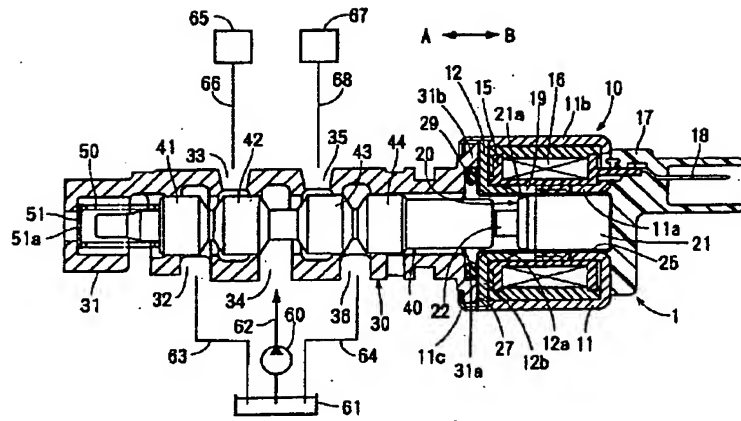
【図5】本発明の第3実施例による油圧制御弁を示す断面図である。

【図6】第3実施例による電磁駆動部を示す断面図である。

10 【符号の説明】

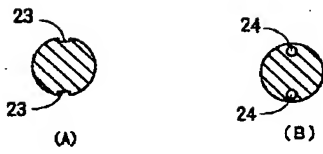
1、2	油圧制御弁（電磁弁）
10	電磁駆動部
11	ヨーク（固定子、第1固定子）
11a	内周筒部（内筒）
11b	外周筒部（外筒）
11c	かしめ部（締結手段）
12	固定コア（固定子、第2固定子）
12a	吸引部
12b	フランジ部
16	コイル
21	可動子
25	非磁性部材（カップ状部材）
26	有底筒部
27	フランジ部（連結部）
30	スプール制御弁（弁部）
31	スリーブ（ハウジング）
31a	開口部
31b	フランジ部
40	スプール（弁部材）
71、85	可動子
73	小径部（凹部）
81	ヨーク（固定子、第1固定子）
81a	内筒
81b	外筒
81c	かしめ部（締結手段）
82	固定コア（固定子、第2固定子）
82a	吸引部
82b	フランジ部
85	可動子
85a	小径部（凹部）
85b	大径部（凸部）
90	カップ状部材（非磁性部材）
91	底部
92	小径部
93	大径部
94	フランジ部（連結部）

【図1】

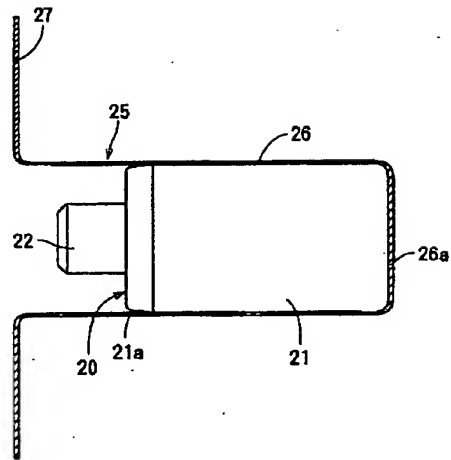


第1実施例

【図2】

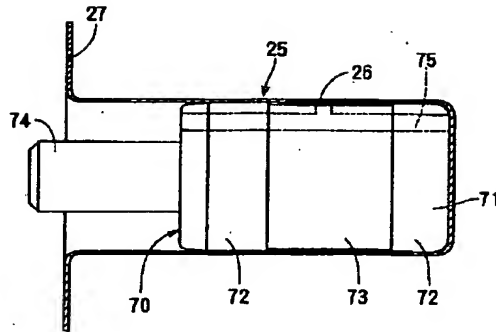


【図3】

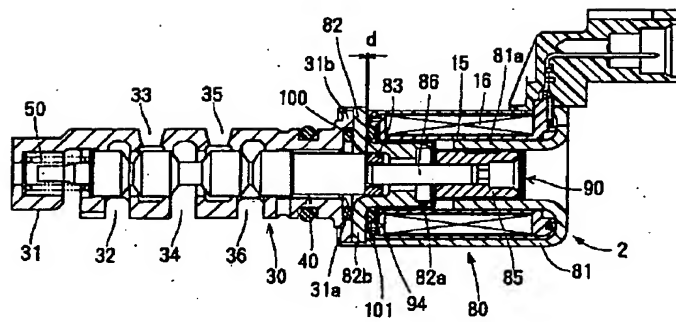


【図4】

第2実施例

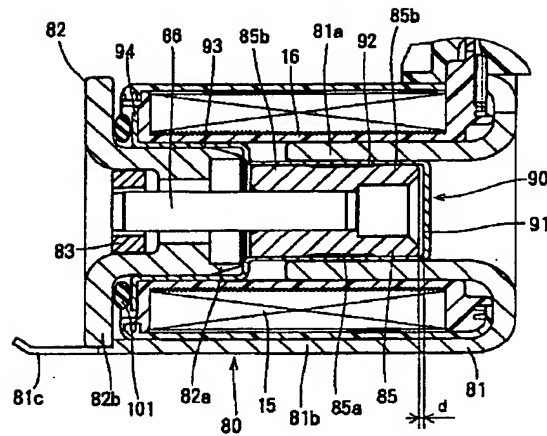


【図5】



第3実施例

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 岩▼崎▲ 和俊
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 松坂 昇
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 村尾 善之
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 落合 正彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

F ターム(参考) 3H106 DA02 DA08 DA23 DB02 DB12
DB23 DB32 DC09 DC20 DD04
EE04 EE34 EE39 GA13 GA25
KK03 KK17